Die fossile Flora von Ueskūb in Mazedonien.

Von

F. Pax.

Durch Vermittlung von Prof. GÜRICH in Hamburg wurde mir eine reichhaltige Sammlung fossiler Pflanzen zur Bearbeitung übergeben. Die Fundstelle entdeckte GÜRICH im Jahre 1917 am Westufer der Zitadelle von Ueskūb; sie wurde ein Jahr später von Dr. GRIPP ausgebeutet. Schon GÜRICH fand an einer zweiten Stelle Pflanzenreste, in den Wasserrissen unmittelbar nordnordöstlich von Ussija neben der Straße, die von dort nach Ueskūb führt. Ussija liegt etwa 6 km südlich von der Zitadelle. Es sind dies augenscheinlich dieselben Schichten, aus denen Dr. GRIPP in der Gegend von Sopiste, unmittelbar nordwestlich von Ussija gelegen, Material gesammelt hat. Es stammen also die im folgenden besprochenen Pflanzen von mehreren, räumlich nur wenig voneinander entfernten Fundstellen.

Über die Geologie des Gebietes unterrichtet uns der Reisebericht von Dr. GRIPP, der zur Zeit druckfertig vorliegt und mir von GÜRICH freundlich zur Verfügung gestellt worden war. Folgende Angaben sind für das Verständnis der nachstehenden Angaben nicht ohne Interesse.

»An die Zitadelle von Ueskūb schließen sich nach Westen eine Reihe von Hügeln an, die aus neogenen Sanden und Mergeln bestehen. BURGERSTEIN machte eine Reihe von Land- und Süßwasserschnecken von dort bekannt.

Der Hügel der Zitadelle selbst besteht aus mittleren und groben Sanden und Kiesen, die annähernd horizontal liegen. Weiter westlich, gleich hinter der Zitadelle, unten an der Straße nach Kalkandelen, stehen feine Sande und Mergel an, die horizontal liegen oder schwach nach Osten einfallen und verhältnismäßig reich an Schnecken sind. Die Schichten werden nach Westen immer mergeliger und zugleich wird ihr Einfallen nach Osten stärker. Schnecken treten hier nur vereinzelt auf, Pflanzenreste fanden sich häufiger. Aus den ungeschichteten Mergeln oder aus stark sandigen Lagen sind keine guten Abdrücke zu erhalten; aber in hinreichend tonigen, gut geschichteten Lagen fanden sich einzelne Reste in gut erhaltenem

Zustand. Sobald hinreichende Mengen geeigneten Gesteins durchsucht wurden, ergab sich eine gute Ausbeute an verschiedenen Arten.

Die Mergel sind von bedeutender Mächtigkeit, sie werden unverändert angetroffen bis ungefähr zur Hälfte der Höhe, bis zu der die Straße sich über den Vardar erhebt. Hier wird die Serie von einer oder zwei 1 bis $1^1/_2$ m. mächtigen Lagen groben Sandes unterbrochen. Dieser Sand ist reich an *Amphimelania macedonica* Burg. Reste von *Helix*-Arten fanden sich gleichfalls in dem Sand. Unter diesen Sanden folgen mit gleichem Einfallen wieder Mergel mit dem gleichen Inhalt an Schnecken und Pflanzenresten wie oberhalb. Die Mergel dauern, von nur wenigen sandigeren Lagen unterbrochen, bis an das Westende der Hügelreihe an. Auch hier ließen sich aus einzelnen Lagen gut erhaltene Blattabdrücke in größerer Anzahl sammeln. In den Mergeln westlich unterhalb der Zitadelle fanden sich Schnecken, die schon Burgertein angegeben hat.

Gute Pflanzenabdrücke wurden ferner unmittelbar an dem Wege vor Sopiste und zwar in dünnplattigen, gelblichen Kalken gesammelt. Besonders lohnend war die Ausbeute in einer Schlucht, die sich von Sopiste in das Tal hinabzieht, durch welches das Gebiet von Sopiste zum Vardar hin entwässert wird. In dieser Schlucht waren größere Gesteinsmassen, helle Mergel, unterspült und abgerutscht, so daß die fossilhaltigen Lagen bequem ausgebeutet werden konnten. Schnecken wurden hier nicht beobachtet, von Fischresten nur gelegentlich einzelne Knochen und Schuppen.

Vereinzelte Pflanzenabdrücke fanden sich ferner in den neogenen Gesteinen am Nord- und Südfuße des Vodno.«

Nicht alle Blattabdrücke sind so gut erhalten, daß ihre Bestimmung leicht durchgeführt werden kann; namentlich lassen die Ablagerungen vor der Zitadelle viel zu wünschen übrig. Gut aber sind im allgemeinen die Reste aus den Kalken. Da das südöstliche Europa bisher doch nur in recht bescheidener Zahl Tertiärpflanzen geliefert hat, ergibt das Studium der fossilen Flora von Ueskül einen nicht unerwünschten Beitrag zur Pflanzengeographie.

Die nachgewiesenen Arten.

Taxaceae.

Cephalotaxus Sieb. et Zucc.

C. Olrikii (Heer) P. Menzel in Abh. naturw. Ges. Isis Dresden (1900) 102, t. 5, f. 11, 12. — *Taxites Olrikii* Heer, Fl. foss. arct. I. (1868) 95, t. 1, f. 21—24, t. 45, f. 1 *a*—*c*.

Nördl. Wardarufer bei Ueskül. Ein Zweig, von dessen Achse selbst nichts mehr vorliegt, wohl aber die nach einer Seite hin parallel zu einander gestellten Blätter. Sie stimmen in Größe und Form mit den von Heer als *Taxites Olrikii* beschriebenen Abdrücken vollständig überein und

zeigen insbesondere auch die feine vom Autor hervorgehobene Querstreifung. Schon Heer bringt *Taxites Olrikii* in Verbindung mit *Cephalotaxus*, und P. Menzel vergleicht das Fossil wohl mit Recht mit dem ostasiatischen *C. pedunculata* Sieb. et Zucc. Anfänglich war die Art nur aus der Arktis (Spitzbergen, Grönland, Alaska) bekannt, wurde später in Kalifornien, von P. Menzel endlich in den Polierschiefern Nordböhmens aufgefunden. Der Nachweis des Vorkommens im Tertiär Mazedoniens erweitert das Areal in recht beträchtlichem Maße.

Pinaceae.

Pinus L.

Die Gattung ist durch einige wenige Reste vertreten, die durch ihre zum Teil mangelhafte Erhaltung keine sichere Bestimmung gestatten.

1. Mindestens 8 cm lange Nadeln, etwas über einen Millimeter breit. Die Länge läßt sich nicht genau angeben, da möglichenfalls die Spitze fehlt. Die Nadeln stehen zu zweien am Kurztrieb. — Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Uesküb.
2. Abdruck eines Zapfenstückes vom Westende des nördlichen Wardarufers. Der Zapfen ist etwa 3 cm breit und vermutlich von zylindrischer Gestalt; erhalten ist er in einer Länge von 6 cm. Bei der schlechten Beschaffenheit des Abdruckes ist eine nähere Bestimmung nicht möglich. Die Verwandtschaft scheint auf *P. geanthracis* (Göpp.) E. Reichb. in Coniferen und Fagaceen des Schles. Tertiärs, Diss. Breslau (1912) 23 (vgl. Kräusel in Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. XXXVIII. 2 (1917) 116, t. 10, f. 32—34, t. 11, f. 2, 3 aus Schlesien und *P. transsylvanica* Pax in Englers Bot. Jahrb. XXXVIII. (1906) 310 aus Siebenbürgen hinzuweisen. Ob Nadeln und Zapfen zusammen zu einer Art gehören, bleibt unentschieden.

Glyptostrobus Endl.

Gl. europaeus (Brongn.) Heer, Fl. tert. Helv. I. (1855) 51, t. 19, 20, f. 1; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 110. — *Taxodium europaeum* Brongn. in Ann. sc. nat. XXX. (1833) 168.

Unter diesem Namen werden hier einige Abdrücke zusammengefaßt, obwohl gerade die paläontologischen Befunde die Unhaltbarkeit der Endlicherschen Gattung höchst wahrscheinlich machen und die Brongniartsche Ansicht als richtig erscheinen lassen. Wahrscheinlich gehört eben *Glyptostrobus* zu *Taxodium*. Auch Beissner zieht beide Gattungen zusammen (Handb. Nadelholzkunde [1891] 148).

Die Fundstellen sind folgende: 1. Aus dem Tälchen von Sopiste, Richtung Ussija. Sprosse mit schuppenförmigen Blättern, ein Sproß mit bis 5—8 mm langen Nadeln, der zugleich auch Schuppen trägt, 2. ein Sproß mit schuppenförmigen Blättern von der Schlucht an der Straße

Kissela Woda-Sopiste, 3. Sprosse mit schuppen- und nadelförmigen Blättern vom nördlichen Wardarufer, 4. ein Sproß wie unter 2 von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer, 5. von derselben Stelle zwei gut erhaltene Zapfen, $1\frac{1}{2}$ cm lang, 1 cm breit.

Glyptostrobus europaeus war im Tertiär von der Arktis durch die ganze nördliche gemäßigte Zone weit verbreitet. Die lebende Art, *Taxodium heterophyllum* Brongn., ist ostasiatisch.

Sequoia Endl.

S. Langsdorfii (Brongn.) Heer, Fl. tert. Helv. I. (1855) 54, t. 20, f. 2, XXI. f. 4; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 113. — *Taxites Langsdorfii* Brongn. Prodr. (1828) 108, 208.

Von dieser Pflanze liegen vor gut erhaltene Blattabdrücke aus dem Tälchen von Sopiste in der Richtung nach Ussija, ferner mäßig gut erhaltene Abdrücke vom Westende des nördlichen Wardarufers; dann Zapfenabdrücke; der eine ist schön erhalten, von oben her zusammengedrückt und stammt aus dem Tälchen von Sopiste, ein zweiter, minder gut erhaltener Abdruck wurde bei der Zitadelle gesammelt.

S. Langsdorfii war im Tertiär in der ganzen nördlichen gemäßigten Zone verbreitet; sie ist nächstverwandt mit der rezenten *S. sempervirens* (Lamb.) Endl. aus dem pazifischen Nordamerika.

Typhaceae.

Typha L.

T. latissima A. Br. in Stizenberger, Verzeichnis (1851) 75; Heer, Fl. tert. Helv. I. (1855) 98, t. 43, 44; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 158.

Westende des nördlichen Wardarufers bei Ueskūb. Gut erhaltene Blattreste.

Der Blattabdruck kann vielleicht einer *Typha* angehört haben, doch fehlen zur sicheren Feststellung dieser Tatsachen Früchte und Samen.

Typha latissima war im Tertiär Mitteleuropas von Aix bis Siebenbürgen, nördlich bis an die baltischen Küsten verbreitet.

Gramineae.

Blätter grasähnlicher Pflanzen liegen von der Zitadelle und dem Tälchen von Sopiste vor. Auf eine Benennung dieser Reste soll hier verzichtet werden, wenngleich ihre Zugehörigkeit zu den Gramineen wahrscheinlich ist.

Myricaceae.

Myrica L.

M. lignitum (Ung.) Sap. in Ann. sc. nat. Paris. XVII. (1865) 102, t. 5, f. 10; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 249.

Zahlreiche, gut erhaltene Blattabdrücke, allermeist aus dem Tälchen von Sopiste, Richtung Ussija, einige vom Wege vor Sopiste, je ein Abdruck vom nördlichen Wardarufer und von der Schlucht neben der Straße Kissela Woda—Sopiste. Die Abdrücke entsprechen besonders gut den Bildern in Schenck, Paläophytol. (1890) 457, f. 274, 1—3.

M. lignitum ist von verschiedenen Fundstellen Mitteleuropas und Oberitaliens nachgewiesen. Sie wird wohl mit Recht mit *M. pennsylvanica* Loisel. des atlantischen Nordamerikas verglichen.

M. hakeaefolia (Ung.) Sap. in Ann. sc. nat. Paris 5. sér. IV. (1865) 100, t. 5, f. 9A, B; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 248. — *Dryandroides hakeaefolia* Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 169, t. 41, f. 7—10.

Blattabdrücke. Tälchen von Sopiste.

Im Tertiär Mitteleuropas mehrfach nachgewiesen. Wird von Saporta mit *M. macrocarpa* H.B.K. aus Peru verglichen.

M. oeningensis (A. Br.) Heer, Fl. tert. Helv. II. (1856) 33, t. 70, f. 1—4; III. (1859) 175, t. 150, f. 18.

Das Blatt ist wenig breiter als bei der Heerschen Pflanze, 15 mm breit, bei der Schweizer Pflanze 11—12 mm; beide stimmen aber sonst gut überein.

Tälchen bei Sopiste, nur zwei Blattabdrücke.

Wie es scheint, war *M. oeningensis* nur im mitteleuropäischen Tertiär entwickelt. Gehört der Sect. *Comptonia* an, die in der Gegenwart amerikanisch ist.

Juglandaceae.

Carya Nutt.

C. elaenoides (Ung.) Heer, Fl. tert. Helv. III. (1859) 92, t. 131, f. 1—4. — *Juglans elaenoides* Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 179, t. 53, f. 1—4; Nagel in Jongmans, Fossil. Catal. Juglandaceae (1915) 10.

Nördliches Wardarufer bei Ueskиüb, Westende. Das Blättchen ist etwas kleiner als die Abbildung bei Unger.

Vom Eozän bis Pliozän in Mitteleuropa, Norditalien, auch aus Grönland nachgewiesen. Verwandt mit der amerikanischen *C. olivaeformis* Michx.

Juglans L.

J. acuminata A. Br. in Neues Jahrb. (1845) 170; Nagel in Jongmans, Foss. Catal. 6 (1915) 20. — *J. salicifolia* Göpp. Foss. Tert. Fl. Schoßnitz (1855) 36, t. 25, f. 4, 5.

Gut erhaltenes Fragment eines Fiederblättchens, das namentlich mit der Abbildung von Göppert gut übereinstimmt.

Zitadelle bei Ueskиüb, Westausschnitt.

In den Tertiärablagerungen der nördlichen gemäßigten Zone und der Arktis sehr verbreitet. Verwandt mit *J. regia* L.

J. bilinica Unger, Gen. spec. pl. foss. (1850) 469; Nagel in Jongmans, Foss. Catal. Juglandaceae (1915) 26.

Nördliches Wardarufer bei Ueskub. Das einzige aufgefundene Fiederblättchen ist mäßig gut erhalten. Die Art ist vom Oligozän bis Pliozän in Mitteleuropa, ferner auf Island, in Frankreich, Norditalien, Südrußland und Nordamerika nachgewiesen. Ähnlich der *J. nigra* L. und *cinerea* L.

Betulaceae.

Carpinus L.

C. grandis Ung. Syn. pl. foss. (1845) 220; in Denkschr. Akad. Wiss. Wien IV. (1852) 111, t. 43, f. 2—5; Nagel in Jongmans, Foss. Catal. 8 (1916) 119.

Nördl. Wardarufer, Zitadelle, Westausschnitt bei der Zigarettenfabrik. Die gesammelten Blattabdrücke sind zum allergrößten Teil sehr mangelhaft, doch wird die Bestimmung gewährleistet durch eine Frucht mit der Vorblatthülle, die freilich nur zum Teil erhalten ist.

Die Art ist im Tertiär der ganzen nördlichen gemäßigten Zone nachgewiesen und zeigt verwandtschaftliche Beziehungen zum rezenten *C. betulus* L.

Fagaceae.

Castanea L.

C. atavia Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 164, t. 31, f. 5—7; P. Menzel in Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. 46 (1906) 58, t. 3, f. 14, 15, 19, t. 4, f. 1—4, 8; Ettingsh. in Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 66 (1872) 147, t. 1—17.

Die Art wird im Sinne von P. Menzel, der alle tertiären *Castanea*-Blätter zu einer Spezies unter obigem Namen vereinigt, aufgefaßt. Faßt man den Artbegriff enger, so entsprechen die Blattabdrücke von Ueskub der *C. Ungeri* Heer, Fl. foss. arct. II. (1871) 470, t. 45, f. 1—3.

Die Blätter von Ueskub variieren in der Form, Größe und der Zahl der Sekundärnerven, wie dies auch P. Menzel angegeben hat; die Blattzähne sind spitz, aber nicht so stark entwickelt wie bei *C. Kubinyi* Kov.

Die meisten der gut erhaltenen Abdrücke stammen von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer, einige auch vom Tälchen bei Sopiste.

C. atavia, die mit *C. sativa* Mill. der Jetztzeit nahe verwandt war, erscheint im Tertiär weit verbreitet, von der Arktis bis Südeuropa, im Osten Asiens bis Sacchalin und Japan.

Fagus L.

F. attenuata Göpp. Tert. Fl. Schossnitz (1855) 18, t. 5, f. 9. — *F. ferruginea miocenica* P. Menzel in Abh. Preuß. geol. Landesanst. N. F. 46 (1906) 48, t. 3, f. 4, 5, 10—12, t. 8, f. 15.

Das vorliegende Material von Blattabdrücken zeigt Form und Nervatur des Blattes ziemlich gut; die Zahl der Seitennerven beträgt 12; der Blattrand ist nur an wenigen Stücken deutlich und einfach und schwach gesägt. Auch eine noch geschlossene Achsenkupula liegt in einem Abdruck vor.

Tälchen von Sopiste, Richtung Ussija; nördliches Wardarufer, bei der Zitadelle.

Verwandt mit *F. ferruginea* Ait. des atlantischen Nordamerikas. *F. attenuata* war im Tertiär Mitteleuropas verbreitet, und es scheint, als ob diese tertiäre Buche über die ganze nördliche gemäßigte Zone ihr Areal ausgedehnt hatte; jedenfalls ist sie auch aus dem Pliozän Japans bekannt geworden.

Quercus L.

Q. pseudocastanea Göpp. in Paläontogr. II. (1852) 274, t. 35, f. 1, 2; Kräusel in Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. XXXVIII. 2 (1917) 134; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 226.

Ein Abdruck, Druck und Gegendruck, von ziemlich mäßiger Erhaltung, liegt vor von der Zitadelle bei Ueskūb.

Q. pseudocastanea, zuerst aus Schlesien beschrieben, ist dann aus Alaska und von einigen Fundorten Mitteleuropas und Oberitaliens nachgewiesen worden. Vgl. P. Menzel in Abh. Preuß. geol. Landesanst. N. F. 46 (1906) 63. Der genannte Forscher weist mit Recht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Q. pseudocastanea* mit amerikanischen Arten (*Q. prinus* L., *Q. castanea* Willd.) hin.

Magnoliaceae.

Magnolia L.

M. primigenia Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien XIX. (1861) 28, t. XI, f. 5, 6; Schenck, Paläophytologie (1890) 504.

Mehrere Blattabdrücke von guter Erhaltung.

Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Ueskūb.

Nachgewiesen von einigen Fundstellen Mitteleuropas und aus Grönland.

M. cfr. **inaequalis** Sap. in Mém. Soc. géol. France 2. sér. VIII. (1868) 395, t. XI, f. 4—7.

Die Zugehörigkeit des Blattabdruckes zur Gattung *Magnolia* erscheint durch den Abdruck eines Samens sichergestellt; dagegen ist es nicht zweifellos, ob das Blatt der obengenannten Spezies angehört: es ist breiter,

zudem nicht vollständig erhalten, zeigt aber Ähnlichkeit mit *M. inaequalis* von Sézanne. Der Samen ist im Abdruck 6 mm breit, im Umriß ungefähr kreisförmig und am Grunde herzförmig eingeschnitten.

Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Ueskūb.

Der Blattabdruck kann mit *M. obovata* Thunb. verglichen werden.

M. spec. — Ein Fragment eines offenbar lederartigen Blattes, das wahrscheinlich 12 cm lang und $5^1/_2$ cm breit war, kann vermutlich zu *Magnolia* gerechnet werden. Eine genauere Bestimmung verbietet die Unvollkommenheit des Materials. Auf und neben dem Blatte liegen undeutliche Abdrücke von Magnoliensamen, die etwas kleiner (3—5 mm) als die der *M. inaequalis* sind.

Eine gewisse Ähnlichkeit zeigt der Abdruck von der Zitadelle bei Ueskūb mit *Magnolia crassifolia* Göpp. in Palaeontographica II. (1852) t. 36, f. 1—2. Freilich besitzt auch dieses Fossil nur problematischen Wert. Vgl. Kräusel in Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. XXXVIII. (1919) 177.

Lauraceae.

Cinnamomum Blume.

C. polymorphum (A. Br.) Heer, Fl. Tert. Helv. II. (1856) 88, t. 93, f. 25—28, t. 94; Staub, Geschichte Genus Cinnamomum (1905) 32.

Sehr verbreitet und in oft schönen Abdrücken erhalten. Von allen Fundorten nachgewiesen, besonders reichlich von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer. *C. polymorphum* entspricht dem rezenten *C. Camphora* Nees und war in Europa vom oberen Eozän bis Pliozän sehr verbreitet; wahrscheinlich gehört nach Nathorst auch ein unvollständig erhaltener Rest aus Japan hierher. Ob die Angabe aus Victoria in Australien sich bestätigt, bleibt noch zu ermitteln.

C. Buchii Heer, Fl. Tert. Helv. II. (1856) 90, t. 95, f. 1—8; Staub, Geschichte Genus Cinnamomum (1905) 44.

Wahrscheinlich nur breitblättrige Form des *C. polymorphum*.

Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Ueskūb.

Bisher von mehreren Fundstellen aus tertiären Ablagerungen Europas nachgewiesen.

C. spectabile Heer, Fl. Tert. Helv. II. (1856) 91, t. 96. f. 1, 3—5; Staub, Geschichte Genus Cinnamomum (1905) 48.

Ebensowenig wie *C. Buchii* kann *C. spectabile* scharf von *C. polymorphum* unterschieden werden.

Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Ueskūb.

Von mehreren Fundstellen Mitteleuropas bekannt.

C. Scheuchzeri Heer, Fl. Tert. Helv. II. (1856) 85, t. 91, f. 10—16, 19—24, t. 92, 93, f. 1, 5; Staub, Geschichte Genus Cinnamomum (1905) 56.

Unter den zahlreichen Blattabdrücken von Zimtbäumen finden sich auch mehrere Stücke, die mit der von Heer beschriebenen Art übereinstimmen; ob aber wirklich in *C. Scheuchzeri* eine von *C. polymorphum* verschiedene Art vorliegt, erscheint uns zweifelhaft. Immerhin mögen zunächst die genannten Stücke den obigen Namen tragen. Sie stammen von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer und vom Tälchen bei Sopiste. *C. Scheuchzeri* wird mit dem rezenten *C. pedunculatum* Nees verglichen. Nachgewiesen ist es von zahlreichen Fundstellen Mitteleuropas, auch aus Nordamerika, wo der Baum schon in den Kreideschichten auftrat. Vgl. Staub a. a. O. 120.

C. subrotundum (A. Br.) Heer, Fl. Tert. Helv. II. (1856) 87, t. 93, f. 18—21, t. 91, f. 9d, 25, t. 92, f. 5a: Staub, Geschichte Genus Cinnamomum (1905) 93.

Wird von Staub als »abnorme Form« des *C. Scheuchzeri* angesehen, was wahrscheinlich auch zutrifft insofern, als es sich um die untersten Blätter eines Triebes handelt.

Zitadelle und Westende des Wardarufers.

Hamamelidaceae.

Hamamelis Murr.

H. macedonica Pax et K. Hoffm. — Das Blatt ist gestielt, doch ist der Stiel nicht vollständig erhalten. Die Spreite wird 5 cm lang und 33 mm breit; in der Form ist sie elliptisch, am Grunde etwas schief und abgerundet, an der Spitze schwach zugespitzt. Der Rand ist unregelmäßig stumpf gezähnt, namentlich gegen die Spitze zu, während das Blatt gegen den Grund fast ganzrandig ist. Die Nervatur ist fiederartig; die Zahl der Seitennerven beträgt 5—6; die untersten entspringen wenig über dem Grunde, etwa unter 45° abgehend; die Basis der Seitennerven ist etwas gebogen; sie verlaufen nicht gerade, sondern schwach gebogen. Nach dem Rande zu gabeln sich die Seitennerven. Zwischen den Seitennerven verlaufen zahlreiche Tertiärnerven unter sich parallel. Endlich breitet sich zwischen den Tertiärnerven ein kleinmaschiges Adernetz aus. Die Konsistenz war dünnhäutig.

Aus dem Tälchen bei Sopiste, Richtung Ussija.

Zeigt große Ähnlichkeit mit *H. virginica* L. aus dem atlantischen Nordamerika.

Leguminosae.

Podogonium Heer.

P. Lyellianum Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1851) 117, t. 134, f. 27—29, t. 136, f. 22—52.

Blattabdruck, gut erhalten von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Uesküb.

Im Tertiär Mitteleuropas von mehreren Fundstellen bekannt. Nach der Blatt- und Fruchtbildung gehört *Podogonium* zu den *Caesalpinioideae*.

Cassia L.

C. lignitum Ung. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 492; Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1859) 121, t. 138, f. 22—28; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 466. — *Dalbergia podocarpa* Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 185, t. 61, f. 1—14.

Blattabdrücke, Druck und Gegendruck, von der Zitadelle am nördlichen Wardarufer bei Uesküb.

Von mehreren Fundstellen des mitteleuropäischen Tertiärs bekannt.

C. phaseolites Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 58, t. 65, f. 1—5, t. 66, f. 1—9; Meschinelli et Squinabol, Fl. Tert. ital. (1892) 467.

Schön erhaltener Blattabdruck vom nördlichen Wardarufer bei Uesküb. Im Tertiär Mitteleuropas mehrfach nachgewiesen.

C. Zephyri Ettingsh. in Abh. geolog. Reichsanstalt Wien II. (1855) 90, t. 30, f. 1—8.

Abdrücke von Fiederblättchen. Weg Kissela Woda—Sopiste, südlich von Uesküb.

Der Autor vergleicht seine Art mit *C. ruscifolia* Jacq. aus Makaronesien.

Die Zugehörigkeit der vorstehend beschriebenen drei Reste zur Gattung *Cassia* ist zweifelhaft.

Robinia L.

R. subcordata Wess. et Web. in Paläontogr. IV. (1856) 161, t. 29, f. 21; Meschinelli et Squinabol, Fl. Tert. ital. (1892) 451.

Ein gut erhaltener Abdruck eines Fiederblättchens aus dem Tälchen von Sopiste.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Robinia* bleibt zweifelhaft.

Leguminosites Bow.

L. spec. — Blattabdruck, offenbar eines Fiederblättchens. Die Länge beträgt 3 cm, die Breite 13 mm; die Konsistenz war pergamentartig, der Rand glatt, der Umriß schmal verkehrt-eiförmig, der Grund zugespitzt. Die Spitze fehlt. Beiderseits des Mittelnervs verlaufen 6—7 Seitennerven, die auf beiden Seiten unter ungleichem Winkel dem Mittelnerv ansitzen. Erinnert einigermaßen an *Dalbergia bella* Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1859) 104, t. 133, f. 14—19. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gattung bleibt zweifelhaft.

Tälchen bei Sopiste.

L. spec. — Abdruck eines ähnlichen Fiederblättchens; die Spitze ist schwach zugespitzt, der Grund abgerundet. Die Länge beträgt 4 cm, die Breite 14 mm. Die Seitennerven treten schwächer hervor.

Nördliches Wardarufer bei Uesküb.

Simarubaceae.

Ailanthus Desf.

A. dryandroides Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1859) 87, t. 127, f. 31, 32, t. 154, f. 35.

Es liegen vor Abdrücke von Fiederblättchen, die mit den Heerschen Abbildungen gut übereinstimmen. Auf einer Steinplatte befinden sich auch Abdrücke von Früchten, die zu *A. dryandroides* gehören.

Aus dem Tälchen von Sopiste, Richtung nach Ussija.

Die Art ist aus dem Miozän der Schweiz bekannt und nach Heer verwandt mit der ostasiatischen *A. glandulosa* Desf.

Anacardiaceae.

Rhus L.

Rh. stygia Ung. Chloris protog. (1847) 86, t. 22, f. 3—5.

In einem Bruchstück eines Fiederblättchens (untere Hälfte erhalten).

Westende des nördlichen Wardarufers bei Uesküb.

Wird mit *Rh. glabra* L. aus dem atlantischen Nordamerika verglichen, mit dem der Blattabdruck große Ähnlichkeit zeigt; aber ebenso kann *Rh. coriaria* L. der Mittelmeerländer zum Vergleich herangezogen werden.

Aquifoliaceae.

Ilex L.

I. berberidifolia Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1859) 72, t. 122, f. 12—17.

Ein Blattabdruck vom Westende des nördlichen Wardarufers bei Uesküb.

Aus dem Tertiär der Schweiz bekannt. Heer vergleicht seine Art mit *J. Cassine* L., doch entsprechen seine Bilder wenig den Blättern der rezenten Spezies, wenigstens in ihrem Umriß.

Celastraceae.

Celastrus L.

C. elaenus Ung. Gen. spec. pl. foss. (1850) 459; in Denkschr. Akad. Wiss. Wien II. (1851) 177, t. 51, f. 18—20; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 375.

Ziemlich gut erhaltene Blattabdrücke.

Weg vor Sopiste und zwischen Kissela Woda und Sopiste.

Von mehreren Fundstellen Mitteleuropas bekannt.

Aceraceae.

Acer L.

A. trilobatum (Sternb.) A. Br. in Neues Jahrb. Mineral. (1845) 172; Pax in Pflanzenreich Heft 8 (1902) 40.

Blatt und ein Fruchtabdruck. Nördliches Wardarufer, in der Schlucht neben der Straße Kissela Woda—Sopiste und im Tälchen bei Sopiste in der Richtung nach Ussija. Wahrscheinlich gehören zu derselben Art auch mangelhafte Blattabdrücke von der Zitadelle.

A. trilobatum war im mittleren Tertiär in der nördlichen gemäßigten Zone und im arktischen Gebiet ein weit verbreiteter Baum; seine Nachkommen bilden die Sekt. *Rubra*, die in der Gegenwart auf das atlantische Nordamerika beschränkt erscheint.

A. spec. — Vom nördlichen Wardarufer und aus dem Tälchen bei Sopiste stammen Blatt- und Fruchtabdrücke eines Ahorns aus der Gruppe der *Campestria*. Ob aber Blätter und Früchte zu einer Spezies gehören, ist unsicher. Die Blätter sind sehr mangelhaft erhalten und entsprechen etwa den Abbildungen, die Heer in der Fl. Tert. Helv. III. (1869) t. 117, f. 14 von *A. vitifolium* A. Br. gibt. Die Früchte gleichen denen des rezenten *A. campestre* L. Wenn Blätter und Früchte einer Art angehören, so handelt es sich um eine Sippe, die in der Mitte zwischen *A. campestre* L. und *A. italum* Lauth steht.

Rhamnaceae.

Rhamnus L.

Rh. Rossmässleri Ung. Gen. Spec. pl. foss. (1850) 464; Heer, Fl. Tert. Helv. III. (1859) 80, t. 124, f. 18—20; Meschinelli et Squinabol, Fl. tert. ital. (1892) 397.

Nur zwei Blattabdrücke liegen vor, beide vom Tälchen bei Sopiste, Richtung Ussija.

Scheint verwandt mit dem rezenten *Rh. frangula* L. Eurasiens.

Rh. Rossmässleri ist von mehreren Fundstellen Mitteleuropas nachgewiesen.

Ericaceae.

Rhododendron L.

Rh. spec. — Ein unvollständig erhaltenes Blatt, das wohl ziemlich sicher der Gattung angehört, vom Tälchen bei Sopiste. Es erinnert an *Rh. ponticum* L. Vorderasiens.

Oleaceae.

Olea L.

O. Noti Ung. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien XXVII. (1867) 62, t. 10, f. 1—12.

Mehrere Blattabdrücke mit zum Teil gut erhaltener Nervatur, die mit den Funden UNGERS von Kumi auf Euboea gut übereinstimmen.

Tälchen von Sopiste.

Verwandt mit *O. europaea* L. des Mediterrangebietes.

Nicht näher bestimmbare Reste.

1. Achsenstück eines Laubholzes mit dicht stehenden und stark vorspringenden Blattnarben von etwa halbkreisförmigem Umriß; ihre Breite beträgt ungefähr die Hälfte der Achsendicke.

   Tälchen bei Sopiste.

   Die nähere Bestimmung ist unmöglich; ähnlich sind die Zweige von *Juglans*, *Magnolia*, *Rhododendron*.

2. Abdruck eines derben, schmal verkehrt-eiförmigen, ganzrandigen, fiedernervigen, wahrscheinlich fast sitzenden Blattes, dessen Spitze nicht erhalten ist. Die Basis ist spitz und schwach unsymmetrisch. Die Länge beträgt etwa $6^1/_2$ cm, die Breite 24 mm. Der Mittelnerv ist breit und kräftig, die Seitennerven bogig, etwa unter $^1/_2$ R der Mittelader eingefügt. Die Tertiärnerven sind nicht deutlich erkennbar.

   Schlucht an der Straße Kissela Woda-Sopiste.

   Vielleicht ein Fiederblättchen; zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Abbildung von Leguminosen in HEERS Flora tert. Helv.

3. Ein kurz gestieltes, lederartiges, ganzrandiges Blatt von schmal verkehrt-eiförmigem Umriß, an der Spitze abgerundet, gegen den Grund in den Stiel allmählich keilförmig verschmälert. Der Stiel ist etwa 3 mm lang, die Spreite 23 mm lang und 9 mm breit. Die Nervatur ist, abgesehen von dem kräftigen Mittelnerv, nicht sichtbar.

   Weg vor Sopiste.

   Zeigt Ähnlichkeit mit der Abbildung von *Bumelia Plejadum* Ung. bei Ettingsh. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien XXXVII. (1877) 175, t. 13, f. 15—16 von Sagor. Die Stellung bei *Bumelia* ist willkürlich.

4. Abdruck eines lederartigen, glatten, vielleicht 8 cm langen und 22 mm breiten Blattes von zungenförmigem Umriß, oben zugespitzt, doch sind weder Spitze noch Basis erhalten. Der Blattrand ist wellig gezähnt, die Nervatur fiederartig, aber wenig deutlich. Vielleicht ein Fiederblättchen.

   Zitadelle am nördlichen Wardarufer.

   Die systematische Stellung ist ganz unsicher.

Die Beziehungen zu anderen Tertiärfloren.

Die Frage nach dem Alter der Tertiärflora von Ueskküb wird aus der Liste der aufgefundenen Arten schwerlich mit Bestimmtheit beantwortet werden können. Hat man doch mit Recht pflanzliche Reste zur Festlegung

ner Stufe in der tertiären Schichtenfolge kaum mit Erfolg verwenden önnen. Das trifft auch für die hier zu besprechende Lokalflora Mazeoniens zu.

Hält man sich an die weit verbreiteten, auch anderwärts öfter aufefundenen Blattabdrücke, so sind gerade die typischen Vertreter von Jesküb über weite Zeiträume des Tertiärs nachgewiesen worden. Vom

Oligozän bis Pliozän reichen: *Glyptostrobus europaeus*, *Sequoia Langsdorfii*, *Juglans acuminata*, *J. bilinica*, *Carpinus grandis*, *Cinnamomum polymorphum*, *C. Scheuchzeri*, *Acer trilobatus*;

vom Oligozän bis Miozän: *Myrica lignitum*, *Castanea atavia*, *Podogonium Lyellianum*, *Celastrus elaenus*, *Rhamnus Rossmässleri*;

vom Miozän bis Pliozän: *Fagus attenuata*, *Cassia lignitum*;

nur im Miozän nachgewiesen wurden: *Cephalotaxus Olrikii*, *Quercus pseudocastanea*, *Ailanthus dryandroides* und *Olea Noti*.

Aus dieser Übersicht, in die nicht alle Formen aufgenommen wurden, ergibt sich zunächst die unzweifelhafte Tatsache, daß die fossile Flora von Jesküb dem Tertär angehört, und ferner, daß sie wohl mit größter Wahrscheinlichkeit dem Miozän zuzurechnen ist. Sie enthält Arten, die im ganzen Tertiär verbreitet sind, solche, die scheinbar im Miozän erlöschen, neben Typen, die im Miozän zum ersten Male auftreten. Nur eine kleine Zahl von Sippen wurde bisher nur im Miozän gefunden.

Die bei Ueskūb erschlossene Miozänflora besaß in Europa und überhaupt in der nördlichen gemäßigten Zone eine weite Verbreitung, wie die umstehende Tabelle lehrt, in der einige besser bekannte Fundstellen Europas zum Vergleich herangezogen werden.

Ein nicht geringer Teil der Arten besaß also ein Areal, das von der Arktis bis in das heutige Mittelmeergebiet reichte; gerade die wichtigsten, bestandbildenden Holzgewächse sind auch aus den arktischen Gebieten bekannt. Auffallend ist immerhin der Unterschied zwischen Ueskūb und Schlesien; auch die Zusammensetzung der damaligen Flora zeigt auf Euböa und in Sotzka gegenüber Ueskūb nicht unerhebliche Differenzen; dagegen erscheint die Übereinstimmung zwischen der Tertiärflora Mazedoniens einerseits und der Flora der Schweiz und Oberitaliens anderseits außerordentlich groß. Um diese Tatsache richtig zu würdigen, muß darauf hingewiesen werden, daß doch auch damals schon lokale Standortsverhältnisse gewisse Unterschiede in der Zusammensetzung der Vegetation bedingt haben müssen. Von diesem Gesichtspunkte aus muß auch das gleichartige Bild der Pflanzenwelt beurteilt werden, das die umstehende Tabelle aus Nordböhmen und Mazedonien vor uns entrollt, denn dadurch verliert der Gegensatz zwischen der Flora von Ueskūb und der Vegetation aus dem schlesischen Tertiär an Gewicht.

Ueskūb	Sonstige Fundorte: Arktis	Nord-böhmen	Schlesien	Schweiz	Sotzka-Parschlug	Kumi	Ober-italien	
Cephalotaxus Olrikii	+	+	.	.	.	.	.	
Pinus spec.	.	.	.	.	.	.	.	vielleicht verwandt
Glyptostrobus europaeus	+	+	+	+	.	+	+	mit *P. geanthra-*
Sequoia Langsdorfii	+	+	+	+	.	+	+	*cis* aus Schlesien
Typha latissima	.	+	.	+	.	.	+	u. Siebenbürgen.
Myrica lignitum	+	+	.	+	.	.	+	
— *hakeaefolia*	.	+	.	+	+	+	+	
— *oeningensis*	.	.	.	+	+	.	.	
Carya elaenoides	+	+	.	+	+	.	+	
Juglans acuminata	+	+	+	+	.	.	+	
— *bilinica*	+	+	+	+	+	.	+	
Carpinus grandis	+	.	+	+	.	.	+	
Castanea atavia	+	+	+	.	+	.	+	
Fagus attenuata	.	.	+	.	.	.	+	
Quercus pseudocastanea	+	.	+	.	.	.	+	
Magnolia primigenia	+	+	.	.	.	.	.	
— cfr. *inaequalis*	.	.	.	.	.	.	.	
— spec.	.	.	.	.	.	.	.	
Cinnamomum polymorphum	.	+	.	+	.	.	+	ein *Cinnamomum-*
— *Buchii*	.	+	.	+	.	+	+	blatt neuerdings
— *spectabile*	.	+	.	+	.	.	+	auch in Schlesien.
— *Scheuchzeri*	?	+	.	+	.	+	+	
— *subrotundum*	.	+	.	+	.	+	.	
Hamamelis macedonica	.	.	.	.	.	.	.	
Podogonium Lyellianum	.	.	.	+	.	.	.	
Cassia lignitum	?	.	.	+	+	.	.	
— *phaseolites*	.	+	.	+	+	.	+	
— *Zephyri*	.	+	.	+	.	.	.	
Robinia subcordata	.	.	.	.	.	.	+	
Leguminosites spec.	.	.	.	.	.	.	.	
— spec.	.	.	.	.	.	.	.	
Ailanthus dryandroides	.	.	.	+	.	.	.	
Rhus stygia	.	.	.	.	.	.	.	
Ilex berberidifolia	.	+	.	+	.	.	.	
Celastrus elaenus	.	+	.	+	+	.	+	
Acer trilobatum	+	+	+	+	.	+	+	
— spec.	.	.	.	.	.	.	.	
Rhamnus Rossmässleri	+	.	.	+	.	.	+	
Rhododendron spec.	.	.	.	.	.	.	.	
Olea Noti	.	.	.	.	.	+	.	

Die Beziehungen zur Vegetation der Gegenwart.

Die meisten Arten der fossilen Flora von Ueskūb sind nur einmal oder doch nur in wenigen Stücken gesammelt worden. Das gibt noch

keinen Anhalt über die relative Häufigkeit der Art in der Pflanzendecke des Miozäns, denn doch nur der Zufall entscheidet in letzter Linie darüber, was sich erhalten hat und was aufgefunden wurde. Aber die Tatsache, daß gewisse Arten häufiger beobachtet wurden und an mehreren Fundorten, lehrt ohne Zweifel, daß solche Sippen in der Vegetationsdecke von Ueskūb eine hervorragende Rolle gespielt haben müssen. So wurden

Glyptostrobus europaeus, *Sequoia Langsdorfii*, *Carpinus grandis*, *Fagus attenuata* und *Acer trilobatum* recht häufig gefunden.

In erste Linie aber treten wegen ihres massenhaften Vorkommens *Castanea atavia*, *Cinnamomum polymorphum* und *C. Scheuchzeri*.

Die Miozänflora von Ueskūb stellt demnach die Reste einer Waldvegetation dar, von der sich die bestandbildenden Bäume und einiges Unterholz erhalten haben. Von krautigen Sippen kennen wir so gut wie nichts bis auf *Typha latissima* und einige nicht näher zu bestimmende Grasreste. Die Flora gedieh unter einem Klima, das dem des wärmeren Ostasiens und des wärmeren Nordamerikas in der Gegenwart entsprach. Die vielen aufgefundenen Blätter von lederartiger Konsistenz deuten auf höhere Wärmegrade hin.

Die umstehende Tabelle (S. 318) läßt die Beziehungen der Miozänflora von Ueskūb zu der Pflanzenwelt der Gegenwart klar erkennen. Sie lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Am schärfsten und deutlichsten ergeben sich Beziehungen zur Flora Nordamerikas in der Gegenwart.
2. Sie sind ebenso stark zur Flora Ostasiens. Man kann sagen, daß die Tertiärflora von Ueskūb ein Gemisch von Arten dieser beiden Florenelemente darstellt, das die Grundmasse bildet, in der die Arten mit anderer Verwandtschaft fast verschwinden.
3. Verhältnismäßig sehr gering sind die Anklänge an die Pflanzenwelt Eurasiens und kaum stärker an die Flora des pontischen Gebietes und der Mittelmeerländer.
4. Dagegen dürfen die Beziehungen zu tropischen Ländern nicht übersehen werden. Zwar enthalten die Spalten der Tabelle, die sich hierauf beziehen, nur wenige Namen, aber es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß die zunächst als *Cassia*, *Robinia* und *Leguminosites* aufgeführten Reste mit Sippen tropischer Heimat verwandt sind, sowie daß die Blattabdrücke, deren genauere Bestimmung bisher nicht gelang (S. 314), in dieselbe Kategorie zu rechnen sein werden.

Die fossile Flora von Ueskūb hat demnach dieselben floristischen Beziehungen aufzuweisen, die wir auch von anderen Tertiärfloren Europas kennen, was bei der großen Übereinstimmung in der Zusammensetzung

	Arkto-tertiär	Tert.-boreal	Eurasien	Pontisches Gebiet	Ostasien	Nordamerika	Mediterranes Gebiet	Paläotropisch	Neotropisch	Beziehungen unklar
Cephalotaxus Olrikii	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Pinus spec.	?	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Glyptostrobus europaeus	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sequoia Langsdorfii	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Typha latissima	.	?	?	.	.	.	.	.	.	.
Myrica lignitum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
— *hakeaefolia*	.	+	.	.	.	.	.	.	?	.
— *oeningensis*	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Carya elaenoides	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Juglans acuminata	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
— *bilinica*	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carpinus grandis	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Castanea atavia	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Fagus attenuata	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Quercus pseudocastanea	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Magnolia primigenia	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— cfr. *inaequalis*	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
— spec.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Cinnamomum polymorphum	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— *Buchii*	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— *spectabile*	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— *Scheuchzeri*	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
— *subrotundum*	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Hamamelis macedonica	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Podogonium Lyellianum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Cassia lignitum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
— *phaseolites*	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
— *Zephyri*	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Robinia subcordata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Leguminosites spec.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
— spec.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Ailanthus dryandroides	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Rhus stygia	.	+	.	.		?	?	.	.	.
Ilex berberidifolia	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Celastrus elaenus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer trilobatum	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
— spec.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Rhamnus Rossmässleri	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron spec.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Olea Noti	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.

der Pflanzendecke ohne weiteres erklärlich wird; vielleicht treten die tropischen Anklänge in Mazedonien etwas, freilich nicht sehr viel stärker, hervor als in Mitteleuropa.

Verteilt man die Arten der Miozänflora von Uesküb auf die beiden Gruppen, die Engler als arkto-tertiäres und tertiär-boreales Element bezeichnet, so erweist sich die Flora von Uesküb als ein Gemisch beider Elemente, zusammengesetzt aus ihnen zu ziemlich gleichen Anteilen. Das arkto-tertiäre Element lieferte später die Flora des mitteleuropäischen Gebietes und der Gebirge in den Mittelmeerländern, das tertiär-boreale Element lebt in veränderter Form im Mittelmeergebiet und zum Teil auch in den Tropen weiter. Daher trug schon zur Miozänzeit die Flora von Uesküb einen Mischcharakter, ein Gemenge von Arten, deren Verwandte jetzt in Mitteleuropa leben, neben solchen, welche die Mediterranländer bewohnen.

Daran knüpft sich die Frage, ob einzelne Sippen, freilich in veränderter Form, aus der Miozänzeit bis zur Gegenwart in Mazedonien sich erhalten haben. Für die Flora Rumäniens und der Südkarpathen habe ich diese Tatsachen feststellen können. Für die Flora von Uesküb liegt zur Entscheidung dieser Frage nur unzureichendes Material vor; doch lassen sich immerhin einzelne Gesichtspunkte feststellen.

Die ostasiatischen Sippen, sowie die tropischen Anklänge sind aus der Pflanzendecke der Gegenwart verschwunden; nirgends lassen sich verwandte Arten als deren Abkömmlinge nachweisen. Auch die Formen des Miozäns, die in ihrer Verwandtschaft gegenwärtig auf Nordamerika hinweisen, fehlen, wenn man nicht etwa in *Fagus attenuata* die tertiäre Stammart erblicken will, von der sich die jetzt lebenden Buchen ableiten. Dagegen kann man in gewissen Arten, die die pontischen Länder bewohnen und zum Teil auch in Mitteleuropa nicht fehlen, die Deszendenten tertiärer Formen erblicken. Es entspricht

der *Juglans acuminata* die *Juglans regia*,
der *Castanea atavia* die *Castanea sativa*,
dem *Carpinus grandis* der *Carpinus betulus*,
dem *Rhamnus Rossmässleri* der *Rhamnus frangula*,
dem *Rhododendron* spec. der *Rhododendron ponticum*.

Auch aus der heutigen Flora des Mediterrangebietes lassen sich derartige Analogien finden in den tertiären *Rhus stygia*, *Acer* spec. und *Olea Noti*. Die rezenten *Rhus coriaria*, *Acer italum* und *Olea europaea* würden die entsprechenden Spezies darstellen.

So ergibt auch die Miozänflora von Uesküb die Bestätigung der Annahme der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie, daß in den Mittelmeerländern trotz aller Veränderungen, welche die Flora erlitten hat, in viel vollkommenerer Weise die Erhaltung tertiärer Sippen stattgefunden hat als in Mitteleuropa, das im Bereich intensivster Einwirkung der Eiszeit gelegen war.
